

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-131995

(43)Date of publication of application : 19.05.1995

(51)Int.Cl.

H02P 6/12

(21)Application number : 05-296078 (71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 01.11.1993 (72)Inventor : YAMAMICHI YOSHIBUMI

(54) MOTOR DRIVER



(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a motor driver having a structure capable of performing lock detection and automatic return function in spite of using a small-capacity capacitor.

CONSTITUTION: The title motor driver has a capacitor 620 of a capacity smaller than before, a charge/discharge circuit (63, 65 and SW2) which repeats the charge and discharge of the capacitor 620 so as to have voltage lower than a threshold value at the rotating time of a motor and to reach the threshold value at the stop time of the motor, and a counter circuit (670 and 680) for measuring the passage of a specified waiting time t_1 required for confirming a motor stop, by

counting the reaching to the threshold value a plurality of times in this charge/discharge circuit. And at the stop time of the motor, a pulse signal for returning the motor rotation is generated after the passage of the specified waiting time.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.04.1998

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3137156

[Date of registration] 08.12.2000

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] According to the detecting signal of a motor revolution, generate the control signal for said motor revolution during a motor revolution, and it sets in the actuation condition. In the motorised equipment which replaces with said control signal after progress of the predetermined latency time which a motor halt check takes at the time of a motor halt which a motor suspends, and generates the pulse signal for the return of said motor revolution The capacitor which charge and discharge are carried out and generates a voltage signal, and the charge-and-discharge circuit which repeats the charge and discharge of said capacitor according to said detecting signal so that said voltage signal may be suppressed under at a threshold predetermined in under said motor revolution and said predetermined threshold may be reached at the time of said motor halt, Motorised equipment characterized by having the counter circuit which measures progress of said predetermined latency time for said pulse signal generating by carrying out the multiple-times count of said voltage signal having reached said predetermined threshold.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the motorised equipment which carries out revolution actuation of the motors, such as a fan motor formed in the measuring instrument, a computer, a printer, etc., in detail about motorised equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The outline of motorised equipment is shown in drawing 2. The hall device as the motor of two phases by which 1 carries out revolution actuation of the fan here, and a revolution sensor by which 2 detects the revolution condition of a motor 1, The amplifier of the first rank which 3 amplifies the output of a hall device 2 and outputs this as a revolution signal A, the amplifier of the middle which 4 receives the revolution signal A, amplifies this further, and outputs the control signal of two phases, and 5 are output stage circuits which carry out power actuation of the motor 1 according to the control signal which amplifier 4 outputs. A feedback loop is constituted by these and 2 phase half wave actuation of the motor 1 is carried out according to the revolution signal A corresponding to the revolution condition of a motor 1. And according to a steady state, a motor 1 continues rotating at the almost fixed rate decided corresponding to the property of a feedback loop.

[0003] By the way, the abnormality situations, like an obstruction asks a fan may occur and a revolution of a fan may stop temporarily. In this case, the value of the revolution signal A will not change and the output state of the output stage circuit 5 is also fixed. or [namely, / that a motor 1 is continuously driven by the output stage circuit 5] -- or it is no longer driven at all. If continuously driven in the condition that a motor 1 does not rotate, a superfluous current will flow, and it will generate heat unusually, and will result in destruction. On the other hand,

unless a motor 1 is driven at all, even when an obstruction is removed and a motor 1 returns to a pivotable condition, it cannot return to a revolution condition. Anyway, it is inconvenient.

[0004] So, the auto return signal generating circuit 6 which bears the so-called lock detection and the so-called auto return function is formed in this motorised equipment. This circuit 6 inputs the revolution signal A, is supervising the revolution condition of a motor 1, and if it detects that the revolution of a motor 1 stopped, it will generate the auto return signal E until a motor 1 returns to a revolution condition. The auto return signal E is a signal which repeats the value of the ON state for about 0.5 seconds, and the value of the OFF state for about 3 seconds in order.

[0005] At the time of a revolution halt of a motor 1, this signal is used for control of the output stage circuit 5 instead of the control signal from amplifier 4. Then, on both sides of the idle period for about 3 seconds, motor starting for for [every] about 0.5 seconds is repeatedly tried until a motor 1 returns to a revolution condition. Thereby, a motor 1 does not have breakage by drive and, moreover, can return to a pivotable condition at a return order revolution condition. In addition, the suitable value of a motor starting trial period and an idle period is decided according to the property of a motor.

[0006] The example of the conventional auto return signal generating circuit 6 is shown in drawing 3. The 1-micro F capacitor which generates the charge-and-discharge-voltage signal C which the charge and discharge of 62 are carried out, and serves as a saw-tooth wave or a chopping sea here, The current regulator circuit where 63 supplies the charging current of 3microA to a capacitor 62, the current regulator circuit where 64 emits the discharge current of 3.5microA from a capacitor 62, The hysteresis comparator with which an output D will serve as "H" if 65 inputs the charge-and-discharge-voltage signal C and this exceeds about 2.5 V, and an output D will be set to "L" if about 1 V is gone down, and SW2 are switching circuits which carry out flow cutoff of the discharge current by the current regulator circuit 64 according to this output D. The charge-and-discharge-

voltage signal C which an oscillator circuit is constituted by these and acquired as an oscillation signal serves as an unsymmetrical chopping sea which starts in about 0.5 seconds and falls in about 3 seconds.

[0007] Moreover, the pulse generating circuit which 61 consists of a hysteresis comparator etc. and generates pulse signal B of the same period as this in response to the revolution signal A, and SW1 are switching circuits which make the charge currently stored in the capacitor 62 discharge in an instant, when the pulse of pulse signal B is received. By connecting these to the above-mentioned oscillator circuit, while the motor 1 is carrying out the stationary revolution, corresponding to periodic change of the revolution signal A, pulse signal B is taken out periodically (refer to the left right end part of Wave A of drawing 3 (b)), and bleedoff of the charge of a capacitor (refer to the left right end part of Wave B of drawing 3 (c)) 62 is repeated for a short period of time. Then, while the motor 1 is carrying out the stationary revolution, the oscillation mentioned above is controlled and the charge-and-discharge-voltage signal C serves as a saw-tooth wave which changes slightly in the place almost near "0" (refer to the left right end part of Wave C of drawing 3 (d)). In response, the output D of a comparator 65 is still "L" (refer to the left right end part of Wave D of drawing 3 (e)).

[0008] On the other hand, if a motor 1 suspends a revolution, the revolution signal A will not change, pulse signal (refer to center-section part of wave A of drawing 3 (b)) B will stop coming out (refer to the center-section part of the wave B of drawing 3 (c)), and, as for an above-mentioned oscillator circuit, an above-mentioned oscillation will be performed uniquely. That is, the charge-and-discharge-voltage signal C serves as an unsymmetrical chopping sea which starts in about 0.5 seconds and falls in about 3 seconds (refer to the center-section part of the wave C of drawing 3 (d)), and the output D of a comparator 65 serves as pulse shape of the same period (refer to the center-section part of the wave D of drawing 3 (e)). Thereby, a difference of whether the motor 1 is rotating is detected as a wave-like difference of the charge-and-discharge-voltage signal

C. The so-called lock detection function is achieved in this semantics.

[0009] 66 is a waveform shaping circuit which inputs the charge-and-discharge-voltage signal C, shapes this in waveform, and outputs the auto return signal E as a pulse signal. Although a pulse is outputted when the charge-and-discharge-voltage signal C is larger than a predetermined value, pulse width is [the idle period of this] about 3 seconds in about 0.5 seconds. This pulse is repeatedly outputted until the motor 1 after detection of a revolution halt of a motor 1 returns to a revolution condition (refer to wave [of drawing 3 (f)] E). The so-called auto return function is achieved according to generating of such an auto return signal E. In addition, depending on the property of a motor 1, the output D of a comparator 65 may be used as it is as an auto return signal E.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although it had the auto return signal generating circuit by the charge and discharge of a capacitor and the lock detection function and the auto return function are achieved with such conventional motorised equipment, these functions are for coping with the abnormality situation where a revolution of a motor stops. Therefore, generating of an auto return signal must be performed after fully checking the revolution idle state of a motor. Otherwise, as a result of an auto return signal's occurring, and this lapping with an original control signal and disturbing a control signal also by fluctuation in few revolution conditions of extent of not resulting even in a idle state, it may also become causing a rather unusual revolution condition.

[0011] for this reason, the latency time which time amount (t_0 reference in drawing 3), i.e., a motor halt check, after a revolution of a motor stops until the pulse of the beginning of an auto return signal is outputted takes -- a certain extent -- a long period is needed. This is time amount to which the charge-and-discharge-voltage signal C starts, and is a little less than 0.5 seconds in the example of a top. Since this and the minimum of the charging current to which a current regulator circuit can operate stably are about [3micro] A, the capacity of the capacitor for charges and discharges is decided. In the example of a top, it is

about 1 micro F. The capacitor of this capacity had to be used conventionally.
[0012] However, this capacity is large. The capacitor of this capacity has a capacity too large [to build in IC] to the ability of most of other circuits to pile up IC. It cannot but carry out external to IC as an individual component inevitably. And ** is also large outside a capacitor. For this reason, that the capacity of a capacitor is large causes the need for a big capacitor, and it causes a cost rise of a circuit, and magnitude buildup. Now, since it is contrary also to the request of a miniaturization and low-pricing of the measuring instrument which adopts a fan motor etc., a computer, etc., it is inconvenient.

[0013] The object of this invention is to realize the motorised equipment of a configuration of that lock detection and an auto return function can be achieved, though the trouble of such a conventional technique is solved and the capacitor of a small capacity is used.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The configuration of the motorised equipment of this invention for attaining this object According to the detecting signal of a motor revolution, generate the control signal for said motor revolution during a motor revolution, and it sets in the actuation condition. In the motorised equipment which replaces with said control signal after progress of the predetermined latency time which a motor halt check takes at the time of a motor halt which a motor suspends, and generates the pulse signal for the return of said motor revolution The capacitor which charge and discharge are carried out and generates a voltage signal, and the charge-and-discharge circuit which repeats the charge and discharge of said capacitor according to said detecting signal so that said voltage signal may be suppressed under at a threshold predetermined in under said motor revolution and said predetermined threshold may be reached at the time of said motor halt, It has the counter circuit which measures progress of said predetermined latency time for said pulse signal generating by carrying out the multiple-times count of said voltage signal having reached said predetermined threshold.

[0015] According to the detecting signal of a motor revolution, the control signal for said motor revolution is specifically generated during a motor revolution. In the motorised equipment which replaces with said control signal after progress of the predetermined latency time which a motor halt check takes at the time of a motor halt which a motor suspends in an actuation condition, and generates the pulse signal for the return of said motor revolution Said capacitor is charged by the minimum constant current which the capacitor which charge and discharge are carried out and generates a voltage signal, and operational stability of a current source take. In response to said detecting signal, said capacitor is discharged at a high speed to the 1st timing of the period corresponding to the period of said detecting signal. And the predetermined value which it is a value exceeding the value which said voltage signal from said capacitor reaches to said 1st timing at the time of the stationary revolution of said motor revolution, and said voltage signal reaches by time amount shorter than said predetermined latency time at the time of said motor halt is made into a threshold. The charge-and-discharge circuit where the 2nd timing to which said voltage signal reached said threshold also discharges said capacitor at a high speed, Are said 1st timing or counted value is initialized to the timing corresponding to this. Are said 2nd timing or said counted value is updated to the timing corresponding to this. The counter circuit which measures progress of said predetermined latency time for said pulse signal generating by comparing said counted value to the predetermined value decided corresponding to the ratio of said predetermined latency time and repeat period of said 2nd timing, At the time of a preparation and said motor halt, after progress of said predetermined latency time is measured by said counter circuit, said pulse signal replaced with said control signal is generated.

[0016]

[Function] If it was in the motorised equipment of this invention of such a configuration, the predetermined latency time which lock detection and the motor halt check in an auto return function take can set up freely with the

predetermined value in a counter circuit fundamentally, and the timing to which the voltage signal of a capacitor reaches the threshold in a charge-and-discharge circuit first stopped meaning progress of the predetermined latency time promptly by adoption of a counter circuit. Then, it becomes what can be determined uniquely, without the oscillation period (repeat period of the 2nd timing) of the voltage signal of the capacitor at the time of a motor halt which a motor suspends in an actuation condition being restrained by the predetermined latency time, and the time amount shorter than the predetermined latency time as the period is adopted.

[0017] Since the oscillation period of the voltage signal of the capacitor which had required time amount longer than the predetermined latency time can be short and can be conventionally managed now with this invention, the start dip in the voltage signal of a capacitor may be steeper than before. Then, even if it is the same charging current as the former, a capacitor has little capacity and ends. Therefore, the motorised equipment of this invention can achieve lock detection and an auto return function, though the capacitor of a small capacity is used.

[0018]

[Example] Hereafter, one example of the motorised equipment of this invention is explained with reference to a drawing. Since the configuration and actuation of the whole equipment are the same as usual, explanation for the second time is omitted, and the auto return signal generating circuit which bears the so-called lock detection and the so-called auto return function is explained. Although drawing 1 shows the auto return signal generating circuit which considers the revolution signal A as an input and considers the auto return signal E as an output, it shows the same component as drawing 3 with the same sign. Then, these explanation is omitted and is explained focusing on a point of difference.

[0019] 620 is a capacitor which is equivalent to the capacitor 62 in drawing 3, receives the charging current of 3microA through a current regulator circuit 63, discharges through switching circuits SW1 and SW2, and generates the charge-and-discharge-voltage signal C. However, 0.2 micro F differs in the capacity from

a small point. Moreover, a current regulator circuit etc. is not established in the line of discharge through a switching circuit SW2 about a charge-and-discharge circuit, but it differs from the former in that discharge through a switching circuit SW2 as well as discharge through a switching circuit SW1 is performed in an instant.

[0020] Thereby, the charge-and-discharge-voltage signal C is suppressed by less than [of a comparator 65 upside / threshold abbreviation 2.5V] during a motor revolution, and it becomes the saw-tooth wave oscillated between this threshold and lower threshold abbreviation 1V at the time of a motor halt which a motor suspends in an actuation condition. This oscillation period is as short as about 0.1 seconds corresponding to the capacity of a capacitor 620 having become small. Moreover, although 670 is the counter of 35 **, and a comparison circuit digital in 680, these are the counter circuits prepared instead of the waveform shaping circuit 66 in drawing 3 which generates the auto return signal E of a pulse signal from the charge-and-discharge-voltage signal C.

[0021] A counter 670 makes this clocked into in response to the output D of a comparator 65 instead of the charge-and-discharge-voltage signal C, and outputs counted value E' by making pulse signal B into reset input. Thereby, during a motor revolution, although counted value E' continues being cleared to the timing of the short period corresponding to the revolution period of a motor 1, it counts up an above-mentioned oscillation period at the time of a motor halt, and it carries out actuation of 35 ** counter original. In addition, it is an example which was considered as 35 **, and the value which integer-ized the value acquired by generally *(ing) the period of an auto return signal the above-mentioned oscillation period is used.

[0022] A comparison circuit 680 considers counted value E' and a predetermined value "5" as an input, compares these values, and only when counted value E' is beyond a predetermined value "5", it generates the pulse signal of "H". A predetermined value "5" revalues the fraction about the value which *(ed) about 0.5 seconds of predetermined latency times which lock detection and the motor

halt check in an auto return function take in the above-mentioned oscillation period 0.1 seconds. Progress of the predetermined latency time is measured as time amount until counted value reaches a predetermined value by this, during a motor revolution, a pulse is not outputted and a pulse is outputted with a predetermined period after progress of the predetermined latency time at the time of a motor halt.

[0023] Furthermore, in order to consider as about 0.5 seconds of a request of pulse width, a comparison circuit 680 considers another value "10" as an input, and counted value E' generates the pulse signal of "H" only at the time of below "10" above a predetermined value "5." Specifically, it consists of two comparators and AND gates of 2 inputs. In addition, since a decoding circuit may be used instead of a comparison circuit and this gentleman can set up the latency time and pulse width independently, a design is easy. In this way, the generated pulse signal is used as an auto return signal E replaced with the control signal of a motor revolution.

[0024] Actuation of the auto return signal generating circuit in the motor control unit of such a configuration is explained. First, actuation when the motor 1 is carrying out the stationary revolution is explained. In this case, corresponding to periodic change of the revolution signal A, pulse signal B is taken out periodically (refer to the left right end part of Wave A of drawing 1 (b)), and bleedoff of the charge of a capacitor (refer to the left right end part of Wave B of drawing 1 (c)) 620 is repeated for a short period of time. Then, the charge-and-discharge-voltage signal C serves as a saw-tooth wave which changes slightly in the place near about 0 V (refer to the left right end part of Wave C of drawing 1 (d)).

[0025] Although it is different from the former that the inclination of a saw-tooth wave is only sudden here, this is not a thing like making the value of the charge-and-discharge-voltage signal C reach the upside threshold of a comparator 65. Then, the output D of a comparator 65 is still "L" (refer to the left right end part of Wave D of drawing 1 (e)). Since it is cleared by pulse signal B with this, counted value E' of a counter 670 is also still "0" (refer to the left right end part of wave E'

of drawing 1 (f)). Therefore, there is no pulse output as an auto return signal E, without outputting a pulse from a comparison circuit 680 (refer to the left right end part of wave E' of drawing 1 (g)). Thereby, a control signal is not barred at the time of a stationary revolution.

[0026] Next, actuation when a motor 1 suspends a revolution is explained. In this case, if a motor 1 suspends a revolution, the revolution signal A will not change, pulse signal (refer to center-section part of wave A of drawing 1 (b)) B will stop coming out (refer to the center-section part of the wave B of drawing 1 (c)), and a capacitor 620 and a charge-and-discharge circuit (63+65+SW2) will carry out oscillation actuation as oscillator circuits. That is, the charge-and-discharge-voltage signal C serves as a saw-tooth wave which starts in about 0.1 seconds and falls in an instant (refer to the center-section part of the wave C of drawing 1 (d)), and the output D of a comparator 65 serves as pulse shape of the same period (refer to the center-section part of the wave D of drawing 1 (e)). Thereby, the idle state of a motor 1 is detected as a pulse in the output D of a comparator 65, and a lock detection function is achieved.

[0027] This pulse output D is counted with a counter 670, and counted value E' takes the value of "63" one by one, and changes from "0" (refer to center-section part of wave E' of drawing 1 (f)). And when this counted value E' is in the range of "5" to "10", a pulse is outputted from a comparison circuit. That is, the pulse for about 0.5 seconds is outputted after latency-time t1 progress of about 0.5 seconds from a motor halt, and the pulse output is repeated until a motor rotates on both sides of the idle period for about 3 seconds after that (refer to wave [of drawing 1 (f)] E). An auto return function is achieved by using this output as an auto return signal E.

[0028]

[Effect of the Invention] If it is in the motorised equipment of this invention so that he can understand from the above explanation A capacitor with a capacity smaller than before, and the charge-and-discharge circuit which repeats the charge and discharge of a capacitor so that a threshold may be reached on the

electrical potential difference below a threshold during a motor revolution at the time of a motor halt, It has the counter circuit which measures progress of the predetermined latency time which a motor halt check takes by carrying out the multiple-times count of the attainment to the threshold in this charge-and-discharge circuit, and the pulse signal for the return of a motor revolution is generated after progress of the predetermined latency time at the time of a motor halt. Though this uses the capacitor of a small capacity, it is effective in the ability to achieve lock detection and an auto return function.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the configuration and the example of a signal wave form of that auto return signal generating circuit about one example of the motorised equipment of the configuration of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 is the outline configuration of an example of motorised equipment.

[Drawing 3] Drawing 3 is the configuration and the example of a signal wave form of the auto return signal generating circuit about conventional motorised

equipment.

[Description of Notations]

1 Motor

2 Hall Device

3 Amplifier

4 Amplifier

5 Output Stage Circuit

6 Auto Return Signal Generating Circuit

61 Pulse Generating Circuit

62 Capacitor

63 Current Regulator Circuit

64 Current Regulator Circuit

65 Hysteresis Comparator

66 Comparator

SW1, SW2 Switching circuit

620 Capacitor

670 Counter Circuit

680 Comparison Circuit

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

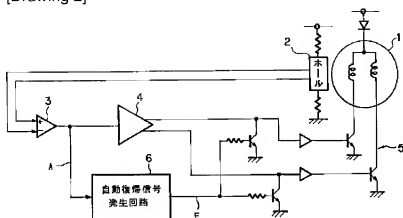
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

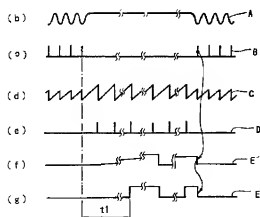
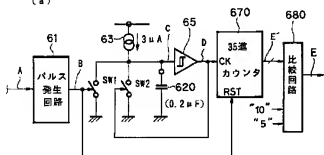
DRAWINGS

[Drawing 2]



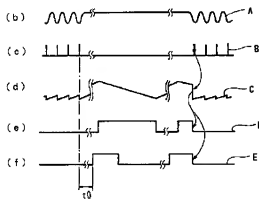
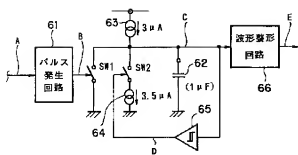
[Drawing 1]

(a)



[Drawing 3]

(a)



[Translation done.]

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータ回転中はモータ回転の検出信号に応じて前記モータ回転のための制御信号を発生し駆動状態においてモータが停止するモータ停止時はモータ停止確認に要する所定の待ち時間の経過後に前記制御信号に代えて前記モータ回転の復帰のためのパルス信号を発生するモータ駆動装置において、充放電されて電圧信号を発生するコンデンサと、前記電圧信号が前記モータ回転中は所定の閾値未満に抑えられ前記モータ停止時は前記所定の閾値に到達するように前記検出信号に応じて前記コンデンサの充放電を繰り返す充放電回路と、前記電圧信号が前記所定の閾値に到達したことを複数回カウントすることで前記パルス信号発生のための前記所定の待ち時間の経過を計るカウンタ回路と、を備えることを特徴とするモータ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、モータ駆動装置に関し、詳しくは、計測器やコンピュータ、プリンタなどに設けられたファンモータ等のモータを回転駆動するモータ駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図2に、モータ駆動装置の概要を示す。ここで、1はファンを回転駆動する2相のモータ、2はモータ1の回転状態を検出する回転センサとしてのホール素子、3はホール素子2の出力を増幅しこれを回転信号Aとして出力する初段のアンプ、4は回転信号Aを受けこれをさらに増幅して2相の制御信号を出力する中段的アンプ、5はアンプ4の出力する制御信号に従ってモータ1をパワー駆動する出力段回路である。これらによってフィードバックループが構成され、モータ1の回転状態に対応する回転信号Aに応じてモータ1が2相半波駆動される。そして、定常状態ではフィードバックループの特性に応じて決まるほぼ一定の速度でモータ1が回転し続ける。

【0003】 ところで、ファンに障害物が当たる等の異常事態が発生してファンの回転が一時的に止まることがある。この場合、回転信号Aの値が変化しなくなってしまう、出力段回路5の出力状態も固定する。すなわち、出力段回路5によってモータ1は継続的にドライブされるか又は全くドライブされなくなる。モータ1が回転しない状態で継続的にドライブされると過剰な電流が流れて異常に発熱し破壊に至る。一方、モータ1が全くドライブされない、障害物が除去されてモータ1が回転可能状態に戻ったときでも回転状態に復帰することができない。いずれにしても不都合である。

【0004】 そこで、このモータ駆動装置には、いわゆるロック検出と自動復帰機能を担う自動復帰信号発生回路6が設けられている。この回路6は、回転信号Aを入力してモータ1の回転状態を監視しており、モータ1の

2

回転が停止したことを検出すると、モータ1が回転状態に復帰するまで自動復帰信号Eを発生するものである。自動復帰信号Eは、約0.5秒のオン状態の値と約3秒のオフ状態の値とを順に繰り返す信号である。

【0005】 モータ1の回転停止時には、この信号がアンプ4からの制御信号に代わって出力段回路5の制御に用いられる。そこで、モータ1が回転状態に復帰するまで、約3秒間の休止期間を挟んで約0.5秒間ごとのモータ起動が繰り返され試行される。これにより、モータ1は、ドライブによる破損がなく、しかも回転可能状態に戻りしだい回転状態に復帰することができる。なお、モータ起動試行期間と休止期間の適切な値はモータの特性に応じて決まるものである。

【0006】 図3に、従来の自動復帰信号発生回路6の具体例を示す。ここで、62は充放電されて鋭歯状波あるいは三角波となる充放電電圧信号Cを発生する1μFのコンデンサ、63は3μAの充電電流をコンデンサ62に供給する定電流回路、64は3.5μAの放電電流をコンデンサ62から放出する定電流回路、65は充放電電圧信号Cを入力してこれが約2.5Vを越えると出力Dが“H”となり約1Vを下ると出力Dが“L”となるヒステリシスコンパレータ、SW2はこの出力Dに応じて定電流回路64による放電電流を導通遮断するスイッチ回路である。これらによって発振回路が構成され、発振信号として得られる充放電電圧信号Cは、約0.5秒で立上がり約3秒で立下がる非対称の三角波となる。

【0007】 また、61はヒステリシスコンパレータ等からなり回転信号Aを受けてこれと同一周期のパルス信号Bを発生するパルス発生回路、SW1はパルス信号Bのパスを受けるとコンデンサ62に蓄えられている電荷を瞬時に放電させるスイッチ回路である。これらが上述の発振回路に接続されていることにより、モータ1が定常回転しているときは回転信号Aの周期的変化に対応して（図3（b）の波形Aの左右端部分参照）周期的にパルス信号Bが出力されて（図3（c）の波形Bの左右端部分参照）コンデンサ62の電荷の放出が短時間で繰り返される。そこで、モータ1が定常回転しているときは、上述した発振が抑制されて充放電電圧信号Cは、ほぼ“0”に近いところで僅かに変化する鋭歯状波となる（図3（d）の波形Cの左右端部分参照）。これを受けてコンパレータ65の出力Dは“L”のままである（図3（e）の波形Dの左右端部分参照）。

【0008】 これに対し、モータ1が回転を停止すると、回転信号Aが変化しなくなると（図3（b）の波形Aの中央部分参照）パルス信号Bが出なくなり（図3（c）の波形Bの中央部分参照）、上述の発振回路は独自に上述の発振を行う。すなわち、充放電電圧信号Cは、約0.5秒で立上がり約3秒で立下がる非対称の三角波となり（図3（d）の波形Cの中央部分参照）、コンパレータ65の出力Dも同一周期のパルス波形となる

3

(図3(e)の波形Dの中央部分参照)。これにより、モータ1が回転しているか否かの相違が充放電電圧信号Cの波形の相違として検出される。この意味で、いわゆるロック検出機能が果たされる。

【0009】66は充放電電圧信号Cを入力しこれを波形整形してパルス信号としての自動復帰信号Eを出力する波形整形回路である。充放電電圧信号Cが所定値よりも大きいときにパルスが出力されるが、これはパルス幅が約0.5秒で休止期間が約3秒である。このパルスはモータ1の回転停止の検出後モータ1が回転状態に復帰するまで繰り返して出力される(図3(f)の波形E参照)。このような自動復帰信号Eの発生により、いわゆる自動復帰機能が果たされる。なお、モータ1の特性によっては、自動復帰信号Eとしてコンパレータ65の出力をそのまま用いることもある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のモータ駆動装置では、コンデンサの充放電による自動復帰信号発生回路を有して、ロック検出機能及び自動復帰機能を果たしているが、これらの機能はモータの回転が停止するという異常事態に対処するためのものである。従って、自動復帰信号の発生は、モータの回転停止状態を十分に確認してから行われなければならない。そうしないと、停止状態にも至らない程度の僅かな回転状態の変動によっても自動復帰信号が発生してしまい、これが本来の制御信号に重なって制御信号を乱す結果、却って異常な回転状態を引き起こすことにもなりかねないのである。

【0011】このため、モータの回転が停止してから自動復帰信号の最初のパルスが出力されるまでの時間(図3におけるt0参照)すなわちモータ停止確認に要する待ち時間は或る程度長い期間が必要とされる。これは充放電電圧信号Cが立上りがその時間であり、上例では、0.5秒弱である。このことと、定電流回路が安定動作しうる充放電電流の下限が3 μ A程度であることから、充放電用のコンデンサの容量が決まる。上例では約1 μ Fである。従来はこの容量のコンデンサを用いざるを得なかった。

【0012】しかし、この容量は大きい。この容量のコンデンサは、回路のほとんどがICに集積可能であるのに対し、容量が大き過ぎてICに内蔵することができない。必然的に個別素子としてICに外付けざるを得ない。しかも、コンデンサの外寸も大きい。このため、コンデンサの容量の大きいことが大きなコンデンサの必要性を招き、回路のコストアップや規模増大の要因となっている。これでは、ファンモータ等を採用する計測器やコンピュータ等の小形化・低価格化の要請にも反するので不都合である。

【0013】この発明の目的は、このような従来技術の問題点を解決するものであって、小さな容量のコンデ

4

ンサを用いながらもロック検出及び自動復帰機能を果たすることができ構成のモータ駆動装置を実現することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するためのこの発明のモータ駆動装置の構成は、モータ回転中はモータ回転の検出信号に応じて前記モータ回転のための制御信号を発生し駆動状態においてモータが停止するモータ停止時はモータ停止確認に要する所定の待ち時間の経過後に前記制御信号に代えて前記モータ回転の復帰のためのパルス信号を発生するモータ駆動装置において、充放電されて電圧信号を発生するコンデンサと、前記電圧信号が前記モータ回転中は所定の閾値未満に抑えられ前記モータ停止時は前記所定の閾値に到達するように前記検出信号に応じて前記コンデンサの充放電を繰り返す充放電回路と、前記電圧信号が前記所定の閾値に到達したことを複数回カウントすることで前記パルス信号発生のための前記所定の待ち時間の経過を計るカウンタ回路と、を備えるものである。

【0015】具体的には、モータ回転中はモータ回転の検出信号に応じて前記モータ回転のための制御信号を発生し、駆動状態においてモータが停止するモータ停止時はモータ停止確認に要する所定の待ち時間の経過後に前記制御信号に代えて前記モータ回転の復帰のためのパルス信号を発生するモータ駆動装置において、充放電されて電圧信号を発生するコンデンサと、電流源の安定動作に要する最少限の定電流で前記コンデンサを充電し、前記検出信号を受けて前記検出信号の周期に対応した周期の第1のタイミングで前記コンデンサの放電を高速に行い、かつ前記モータ回転の定常回転時における前記第1のタイミングで前記コンデンサからの前記電圧信号が到達する値を超える値であって前記モータ停止時には前記所定の待ち時間よりも短い時間で前記電圧信号が到達する所定の値を閾値として前記電圧信号が前記閾値に達した第2のタイミングでも前記コンデンサの放電を高速に行う充放電回路と、前記第1のタイミングで又はこれに対応したタイミングでカウンタ値が初期化され、前記第2のタイミングで又はこれに対応したタイミングで前記カウンタ値が更新され、前記所定の待ち時間と前記第2のタイミングの繰り返し周期との比に対応して決められた所定値に対して前記カウンタ値を比較することにより前記パルス信号発生のための前記所定の待ち時間の経過を計るカウンタ回路と、を備え、前記モータ停止時は前記カウンタ回路によって前記所定の待ち時間の経過が計られた後に前記制御信号に代わる前記パルス信号を発生するものである。

【0016】

【作用】このような構成のこの発明のモータ駆動装置にあっては、カウンタ回路の採用により、ロック検出及び自動復帰機能におけるモータ停止確認に要する所定の待

5

ち時間が基本的にカウンタ回路における所定値によって自由に設定できることとなり、コンデンサの電圧信号が充放電回路における閾値に最初到達するタイミングが所定の待ち時間の経過を直ちに意味するものではなくなった。そこで、駆動状態においてモータが停止するモータ停止時におけるコンデンサの電圧信号の発振周期(第2のタイミングの繰り返し周期)が所定の待ち時間に制約されることなく独自に決定可能なものとなり、その周期として所定の待ち時間よりも短い時間が採用される。

【0017】従来は所定の待ち時間よりも長い時間を要していたコンデンサの電圧信号の発振周期がこの発明では短くて済むようになったので、コンデンサの電圧信号における立上がり傾斜が従来よりも急であっても良い。そこで、従来と同じ充電電流であってもコンデンサは容量が少なくて済む。したがって、この発明のモータ駆動装置は、小さな容量のコンデンサを用いながらもロック検出及び自動復帰機能を果たすことができるものである。

【0018】

【実施例】以下、この発明のモータ駆動装置の一実施例について図面を参照して説明する。装置全体の構成及び動作は従来と同様なので再度の説明は割愛し、いわゆるロック検出と自動復帰機能を担う自動復帰信号発生回路について説明する。図1は、回転信号Aを入力とし自動復帰信号Eを出力とする自動復帰信号発生回路を示すが、図3と同様な構成要素を同一の符号で示している。そこで、これらの説明は割愛し、相違点を中心に説明する。

【0019】620は、図3におけるコンデンサ62に対処するものであり、定電流回路63を介して3 μ Aの充電電流を受け、スイッチ回路SW1、SW2を介して放電されて、充放電電圧信号Cを発生するコンデンサである。ただし、その容量が0.2 μ Fと小さい点は異なる。また、充放電回路に関しても、スイッチ回路SW2を介する放電のラインには定電流回路等は設けられておらず、スイッチ回路SW2を介する放電もスイッチ回路SW1を介する放電と同様に瞬時に行われる点は従来と異なる。

【0020】これにより、充放電電圧信号Cが、モータ回転中はコンパレータ65のL側の閾値約2.5V未満に抑えられ、駆動状態においてモータが停止するモータ停止時はこの閾値と下側の閾値約1Vとの間で発振する鋸歯状波となる。この発振周期は、コンデンサ620の容量が小さくなったことに対応して約0.1秒と短い。また、670は35進のカウンタ、680はデジタルの比較回路であるが、これらは充放電電圧信号Cからパルス信号の自動復帰信号Eを発生する図3における波形整形回路66の代わりに設けられたカウンタ回路である。

【0021】カウンタ670は、充放電電圧信号Cの代わりにコンパレータ65の出力Dを受けてこれをクロッ

6

ク入力とし、パルス信号Bをリセット入力として、カウンタ値E'を出力する。これにより、モータ回転中はモータ1の回転周期に対応した短い周期のタイミングでカウンタ値E'がクリアされ続けるが、モータ停止時は上述の発振周期でカウンタアップされて35進カウンタ本来の動作をする。なお、35進としたのは一例であり、一般には自動復帰信号の周期を上記の発振周期で除して得られる値を整数化した値が用いられる。

【0022】比較回路680は、カウンタ値E'と所定値"5"とを入力とし、これらの値を比較して、カウンタ値E'が所定値"5"以上のときだけ"H"のパルス信号を発生する。所定値"5"は、ロック検出及び自動復帰機能におけるモータ停止確認に要する所定の待ち時間約0.5秒を上記の発振周期0.1秒で除した値についてその端数を切り上げたものである。これにより、所定値にカウンタ値が達するまでの時間として所定の待ち時間の経過が計られて、モータ回転中はパルスが出力されることはなく、モータ停止時は所定の待ち時間の経過後に所定の周期でパルスが出力される。

【0023】さらに、パルス幅を所望の約0.5秒とするために、比較回路680はもう一つの値"10"をも入力とし、カウンタ値E'が所定値"5"以上で"10"以下のときだけ"H"のパルス信号を発生する。具体的には、2入力の比較器2つとANDゲートで構成される。なお、比較回路の代わりにデコード回路を用いてもよく、この方が待ち時間とパルス幅を独立に設定できるので設計が容易である。こうして発生したパルス信号がモータ回転の制御信号に代わる自動復帰信号Eとして用いられる。

【0024】このような構成のモータ制御装置における自動復帰信号発生回路の動作を説明する。まず、モータ1が定常回転しているときの動作を説明する。この場合、回転信号Aの周期的変化に対応して(図1(b)の波形Aの左右端部分参照)周期的にパルス信号Bが出力されて(図1(c)の波形Bの左右端部分参照)コンデンサ620の電荷の放出が短時間で繰り返される。そこで、充放電電圧信号Cは、ほぼ0Vに近いところで僅かに変化する鋸歯状波となる(図1(d)の波形Cの左右端部分参照)。

【0025】ここで従来と相違するのは鋸歯状波の傾きが急なことだけであるが、これは充放電電圧信号Cの値をコンパレータ65の上側閾値に到達させる程のものではない。そこで、コンパレータ65の出力Dは"L"のままである(図1(e)の波形Dの左右端部分参照)。このことと、パルス信号Bによってクリアされることから、カウンタ670のカウント値E'も"0"のままである(図1(f)の波形E'の左右端部分参照)。したがって、比較回路680からパルスが出力されることなく、自動復帰信号Eとしてのパルス出力はない(図1(g)の波形E'の左右端部分参照)。これにより、定

7

常回転時は制御信号を妨げない。

【0026】次にモータ1が回転を停止したときの動作を説明する。この場合、モータ1が回転を停止すると、回転信号Aが変化しなくなって(図1(b)の波形Aの中央部分参照)パルス信号Bが出なくなり(図1(c)の波形Bの中央部分参照)、コンデンサ620と充放電回路(63+65+SW2)とが発振回路として発振動作をする。すなわち、充放電電圧信号Cは、約0.1秒で立上がり瞬時に立下がる鋭歯状波となり(図1(d)の波形Cの中央部分参照)、コンパレータ65の出力Dも同一周期のパルス波形となる(図1(e)の波形Dの中央部分参照)。これにより、モータ1の停止状態がコンパレータ65の出力Dにおけるパルスとして検出され、ロック検出機能が果たされる。

【0027】このパルス出力Dはカウンタ670によってカウントされ、カウント値E'が"0"から"63"の値を順次採って変化する(図1(f)の波形E'の中央部分参照)。そして、このカウント値E'が"5"から"10"の範囲にあるときに対応するパルスが比較回路から出力される。すなわち、モータ停止から約0.5秒の待ち時間t1経過後に約0.5秒のパルスが出力され、その後は約3秒の休止期間を挟んでモータが回転するまでそのパルス出力が繰り返される(図1(f)の波形E参照)。この出力が自動復帰信号Eとして用いられることにより、自動復帰機能が果たされる。

【0028】

【発明の効果】以上の説明から理解できるように、この発明のモータ駆動装置にあっては、従来よりも容量の小さいコンデンサと、モータ回転中は閾値以下の電圧でモータ停止時は閾値に到達するようにコンデンサの充放電を繰り返す充放電回路と、この充放電回路での閾値への

8

到達を複数回カウントすることでモータ停止確認に要する所定の待ち時間の経過を計るカウンタ回路と、を備え、モータ停止時は所定の待ち時間の経過後にモータ回転の復帰のためのパルス信号を発生する。これにより、小さな容量のコンデンサを用いながらもロック検出及び自動復帰機能を果たすことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明の構成のモータ駆動装置の一実施例について、その自動復帰信号発生回路の構成および信号波形例である。

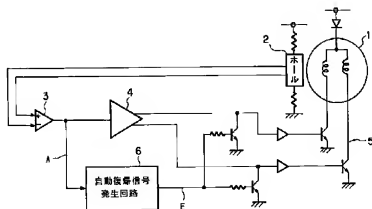
【図2】図2は、モータ駆動装置の一例の概要構成である。

【図3】図3は、従来のモータ駆動装置について、その自動復帰信号発生回路の構成および信号波形例である。

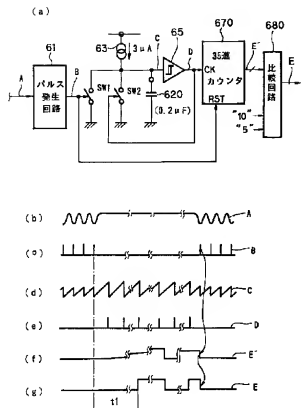
【符号の説明】

- 1 モータ
- 2 ホール素子
- 3 アンプ
- 4 アンプ
- 5 出力段回路
- 6 自動復帰信号発生回路
- 61 パルス発生回路
- 62 コンデンサ
- 63 定電流回路
- 64 定電流回路
- 65 ヒステリシスコンパレータ
- 66 コンパレータ
- SW1, SW2 スイッチ回路
- 620 コンデンサ
- 670 カウンタ回路
- 680 比較回路

【図2】



【図1】



【図3】

